

# برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۴۷

عباسعلی ابونوری\*

هیوا شیوه\*\*

بدون شک موضوع بنزین و مصرف آن در ایران را بایستی از مسائل مهم اقتصاد کشور بدانیم. این تحقیق بر آن است تا با معرفی متغیرهای تأثیرگذار بر مصرف بنزین و بر آورد تابع تقاضای بنزین در ایران و به تبع آن تبیین شدت تأثیرگذاری هر کدام از این عوامل دلایل عدم مصرف بهینه را شناسایی کرده و همچنین چگونگی تأثیرگذاری سیاست‌های مختلف اقتصادی بر مصرف بنزین را مورد ارزیابی قرار دهد.

---

\*. دکتر عباسعلی ابونوری؛ عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

E. mail: aabounoori@yahoo.com

\*\* هیوا شیوه؛ کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

E. mail: hiva\_shiveh@yahoo.com

در این تحقیق با بکارگیری روشهای آماری و اقتصاد سنجی تابع تقاضای بنزین در یک دوره مشخص با بکارگیری تکنیک حداقل مربعات معمولی (ols) و نرم افزارهای eviews , excel استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تعداد خودرو، درآمد ملی و رشد جمعیت، عوامل تأثیرگذاری بر تقاضا و مصرف بنزین در ایران هستند. و قیمت بنزین تأثیر چندانی بر مقدار تقاضای بنزین نداشته است.

### کلید واژه‌ها:

ایران، بنزین، مصرف بنزین، سیاستهای اقتصادی، تابع تقاضا، برآورد

## مقدمه

یکی از بزرگترین مشکلاتی که امروزه بشر با آن مواجه است کمبود منابع زیر زمینی تجدید ناپذیر است. از آنجایی که این منابع دارای جانشین کمتر و در صورت وجود، در بلند مدت قابل دستیابی هستند، تنها راه حفظ بقای این منابع بهینه مصرف کردن آنها است. بخش مهمی از منابع نفتی زیر زمینی صرف تولید بنزین می‌شود. با توجه به ویژگی خاص این کالا در ایران؛ مانند پایین بودن قیمت بنزین، عدم وجود جانشین‌های مناسب، تأثیرگذاری بر متغیرهای کلان اقتصادی، مصرف بالا و بی رویه بنزین و ... مطالعه و دستیابی به متغیرهای تأثیرگذار و چگونگی و شدت تأثیرگذاری این متغیرها بر مصرف بنزین اهمیت فراوانی پیدا می‌کند.

در ایران سالانه میلیاردها ریال از بودجه کشور صرف یارانه بنزین می‌شود؛ برای مثال در سال ۱۳۷۶ با احتساب قیمت تمام شده ۶۳۸ ریال برای دولت معادل ۳۶۱۷ میلیارد ریال از بودجه کشور صرف سوسید بنزین شده است که این امر نشان دهنده آن است که به طور متوسط هر سال رقم بالایی از بودجه کشور صرف تأمین یارانه این ماده نفتی شود.<sup>۱</sup> یارانه مذکور و از سوی دیگر وجود منابع نفتی ارزان قیمت، سبب غیر واقعی بودن قیمت این کالا و مصرف بی رویه آن شده است، بطوریکه افزایش بیش از حد حجم واردات به کشور را در پی داشته است و بیم آن می‌رود که اسکله‌ها در دریافت بنزین در آینده با مشکل مواجه شوند.

## مروری بر سیر مصرف بنزین در جهان و ایران

از زمان کشف موتورهای درون سوز، بنزین به عنوان یکی از مهمترین فرآورده‌های نفتی سبک جهان به شمار می‌آید و تقریباً ۹۸ درصد آن در بخش حمل و نقل مصرف

<sup>۱</sup>. زهرا آخانی، «بررسی عوامل مؤثر بر مصرف بنزین در کشور»، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۴۳ و ۴۴، سال چهارم (آبان و آذر ۱۳۷۸)، صص ۳۵-۴۵.

می‌شود. در سال ۱۹۷۷ حدود ۹۰۶/۴ میلیون تن بنزین در جهان مصرف شده است که ۲۸ درصد فرآورده‌های نفتی انرژی را شامل می‌شود.<sup>۱</sup>

یکی از دلایل بالا بودن نرخ رشد مصرف بنزین در کشورهای آسیایی را می‌توان به تعدد کشورهای در حال توسعه در این منطقه نسبت داد. برای مثال طی دوره ۱۹۸۷ تا ۱۹۸۸، چین ۸/۲ درصد و ایران ۶ درصد نرخ رشد داشته‌اند. یکی از دلایل پایین بودن نرخ رشد کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی، اعمال سیاست‌های صرفه‌جویی و تولید ماشین‌های کم مصرف بوده است. در بین مناطق مختلف جهان، آمریکای شمالی با سهم ۴۵/۵ درصد بزرگترین مصرف‌کننده و آفریقا با سهم ۲/۷ درصد، کمترین مصرف را داشته‌اند. در هر منطقه نیز کشورهای مختلف از مصرف متعادل برخوردار نبوده‌اند. در آمریکای شمالی، ایالات متحده، به عنوان سرآمد مصرف بنزین جهان، بزرگترین کشور مصرف‌کننده است. این کشور در سال ۱۹۷۷ حدود ۴۰ درصد مصرف بنزین را به خود اختصاص داد، در حالیکه در سال ۱۹۸۸ این رقم به حدود ۴۵ درصد رسید. به عبارت دیگر با افزایش رشد مصرف کشورهای دیگر، سهم آمریکا کمتر شده است. در بین کشورهای اروپایی وضعیت نسبتاً متعادل‌تری وجود دارد. اما در بین کشورهای آسیایی، ژاپن و چین به ترتیب ۷/۶ و ۴/۵ درصد از مصرف بنزین جهان را به خود اختصاص داده‌اند که موجب افزایش سهم این قاره از مصرف بنزین جهان شده است.

اما در ایران با نگاهی به آمار و ارقام در می‌یابیم که سیر مصرف انرژی و به ویژه فرآورده‌های نفتی در ایران همواره سیر صعودی داشته؛ به گونه‌ای که مصرف انرژی به ویژه فرآورده‌های نفتی، از زمان کشف نفت و احداث نخستین پالایشگاه در ایران به شدت رو به فزونی نهاده، به گونه‌ای که مصرف فرآورده‌های نفتی، از ۱۶۳۴۶ میلیون لیتر در سال ۱۳۵۳ با متوسط نرخ رشد سالانه ۶ درصد به ۷۳۶۴۰ میلیون لیتر در سال ۱۳۸۰ رسیده است. مطابق گزارش عملکرد سالانه شرکت پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی، در سال ۱۳۸۰، از بین فرآورده‌های نفتی بالاترین سهم مربوط به گازوئیل (۳۷/۳ درصد) و پایین‌ترین سهم مربوط به نفت سفید (۱۶/۸ درصد) است. سهم بنزین در سال مذکور ۲۰/۵ درصد محاسبه

گردیده است. شایان توجه است که سهم مصرف بنزین و گازوئیل طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۵۳ افزایش و سهم دیگر فرآورده‌های نفتی نیز کاهش یافته است.

در سال ۱۳۵۵ مصرف بنزین ایران ۳۹۱۶ میلیون لیتر بوده که با نرخ رشد متوسط ۶ درصد به ۱۸۴۳۲ میلیون لیتر در سال ۱۳۸۰ افزایش یافته است. متوسط نرخ رشد مصرف بنزین طی دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۵ معادل ۵/۵ درصد و سالهای بعد تا ۱۳۸۰ معادل ۶/۱ درصد بوده است. به عبارت دیگر نرخ رشد، نسبت به دوره اول از سطح بالاتری برخوردار است. طبق محاسبات انجام شده، مصرف سالانه سرانه هر خودروی بنزین سوز در سال ۱۳۵۵ حدود ۴۳۴۵ لیتر در طول سال بوده و این روند تا سال ۱۳۵۸ افزایش یافته و در سال ۱۳۶۱، با سهمیه بندی عرضه بنزین این رقم به حداقل خود رسید.

پس از سال ۱۳۶۱ مصرف بنزین متناسب با مقدار عرضه به روش سهمیه بندی با یک روند صعودی در سال ۱۳۷۳ به حداکثر ۴۵۳۳ لیتر رسید. با افزایش قیمت بنزین در سال ۱۳۷۴ روند صعودی مصرف کند شده؛ ولی در سال ۱۳۷۶ دوباره افزایش یافته است. مصرف سرانه در سال ۱۳۷۶ با سال ۱۳۵۵ تقریباً یکسان است. گفتنی است که پایین بودن نسبی مصرف سرانه در سالهای ۵۹ تا ۶۷ ناشی از رکود اقتصادی کشور و سهمیه بندی بنزین است که البته در این زمینه پرش قیمت واقعی بنزین در سال ۱۳۵۹ نیز بی‌تأثیر نمی‌نماید.<sup>۱</sup>

درمورد بنزین می‌توان دو ویژگی مهم را ذکر نمود :

اول اینکه؛ مصرف بنزین تنها در بخش حمل و نقل مهم است و مصرف آن در بخش‌های دیگر اهمیت چندانی ندارد .

دوم آنکه امکانات جایگزین کردن آن با گسترش شبکه‌های حمل و نقل عمومی؛ نظیر اتوبوس، مترو، تراموا و ... میسر است و از آنجا که این کالا نیاز به سرمایه‌گذارانی هنگفتی دارد، برای جوامع در حال توسعه مانند ایران، حداقل در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر نیست.

برای مقایسه تطبیقی، می‌توان کشورهای مختلفی متشکل از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته بدون ذخایر نفتی و با ذخایر نفتی را در نظر گرفت. متوسط سرانه بنزین سال ۱۹۹۴ هر خودرو در آمریکا حدود ۳۰۵۹ لیتر، برزیل ۷۸۵ لیتر، کانادا ۲۵۱۱ لیتر، ژاپن

<sup>۱</sup> اطلاعات از BP Statistics و همچنین ترازنامه انرژی ۱۳۷۶، استخراج شده است.

۱۹۹۲ لیتر، عربستان ۳۰۳۲ و در ایران ۴۵۳۳ لیتر است. به عبارت دیگر، در بین کشورهای مذکور، ایران بیشترین مصرف را به خود اختصاص داده است<sup>۱</sup>

یکی از علل مؤثر در موضوع به پیشگفت فرسودگی خودروها است که علاوه بر هدر دادن سوخت، باعث آلودگی شدید هوا نیز می‌شود که آثار زیانبار آن غیر قابل جبران است. امروزه شرکت‌های خودرو سازی آمریکایی، اروپایی و ژاپنی برای کاهش گازهای آلاینده از مبدل‌های کاتالیزور استفاده می‌کنند که بسیار کارگشا بوده است.

با علم به اینکه در شرایط کنونی، ایران قادر به تغییر تکنولوژی قابل توجهی در این زمینه ( حداقل در کوتاه مدت ) نیست، بایستی از طریق عوامل اثر گذاری که تغییر و بهبود آنها امکان پذیر می‌شود در پی حل مشکلات مربوطه بود؛ چرا که در غیر این صورت این بحران روز به روز مشکل سازتر خواهد بود.

### اهداف تحقیق

- تبیین چگونگی تابع تقاضای بنزین در ایران
- برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران برای دوره ۱۳۸۱-۱۳۴۷
- بررسی تأثیر نحوه قیمت گذاری بنزین توسط دولت بر مصرف آن

### فرضیه‌های تحقیق

- رابطه مثبت و معنی داری بین انباره خودرو و میزان مصرف بنزین وجود دارد؛
- رابطه معنی داری بین قیمت بنزین و مقدار مصرف آن وجود دارد؛
- رابطه مثبت و معنی داری بین جمعیت و عمر متوسط خودروها با مقدار مصرف بنزین وجود دارد.

### روش تحقیق

در این مقاله برای شناسایی و جمع آوری اطلاعات از روش اسنادی، و برای تجزیه و تحلیل، از روشهای آماری و اقتصادسنجی بهره گرفته شده است. این تحقیق بر اساس یک

نمونه ۳۵ تایی صورت گرفته و آمار داده‌های بکار گرفته شده نیز مربوط به یک دوره ۳۵ ساله است.

برای برآورد ضرایب تابع تقاضا از روش حداقل مربعات (OLS) بهره گرفته شده و در این راستا از نرم افزارهای Eviews و Excel استفاده گردیده است. الگوی تابع به صورت لگاریتمی مطرح می‌شود که دلایل آیین امر در مبحث مبانی نظری ذکر خواهد شد..

پس از بحث‌های نظری تحقیق و نیز پس از مطالعات و تحقیقات قبلی انجام شده، الگوی تحلیلی مورد بررسی قرار خواهد گرفت، سپس به توضیح و بررسی روند زمانی هر یک از متغیرهای مورد نظر پرداخته و تک تک آنها را معرفی می‌نماییم و خصوصیات هر یک را ذکر خواهیم نمود. در نهایت نتایج رگرسیون را بدست آورده و به تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده خواهیم پرداخت.

### مروری بر سابقه مطالعاتی تحقیق

به تبع اهمیت موضوع و نقشی که بنزین در اقتصاد کشور دارد، از سوی اشخاص و سازمان‌ها و نهادهای مختلف در زمینه مسائل مربوط به بنزین در کشور مطالعاتی صورت گرفته است؛ به ویژه پس از ایجاد سازمان بهینه سازی مصرف سوخت سری مطالعات در این زمینه رو به فزونی نهاد؛ اما بسیاری از کارهای صورت گرفته، پایه علمی نداشته و تنها به بحث نظری موضوع پرداخته اند. با این همه در بین تحقیقات و مطالعات انجام شده مختلف تعدادی نیز ارزشمند بوده که مطالعه آنها در حل مشکلات مربوطه مفید واقع خواهد شد؛ چرا که نتیجه‌گیریهای این سری تحقیقات به دلیل داشتن پشتوانه علمی تا حدود زیادی قابل اعتماد است. از جمله این مطالعات می‌توان موارد زیر را بر شمرد:

دو تحقیق تحت عناوین «بررسی عوامل مؤثر بر مصرف بنزین در کشور» و «برآورد تابع تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل در ایران برای سالهای ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۴» توسط خانم زهرا آخانی، کارشناس سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی صورت گرفته است که بصورت گزارش در مجله برنامه و بودجه به چاپ رسیده است.

وی در این تحقیقات به طرح و شرح مسئله و بحران پرداخته و پس از ذکر اهمیت موضوع به برآوردهایی آماری نیز داشته است. نتیجه این تحقیقات را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

- تجهیز شبکه حمل و نقل عمومی کشور؛ به ویژه در کشورهای بزرگ به گونه ای که پاسخگوی جابجایی مسافران باشد؛
- احیای واحدهای تولید خودرو به فعال‌سازی و گسترش واحد تحقیقات و توسعه برای ابداع روشهایی که منجر به کاهش مصرف خودروهای ساخت داخل شود؛ این امر از طریق بازار آزاد قابل حل است؛
- خارج کردن وسایل نقلیه با عمر بالا ( ۲۰ تا ۳۰ سال ) از رده ناوگان حمل و نقل کشور و جایگزین خودروهای کم مصرف؛
- ایجاد مراکزی برای معاینه فنی مناسب خودروها و جلوگیری از تردد خودروهایی که نقص فنی موجب مصرف بالای آنها است؛
- گاز سوز کردن تاکسی‌ها و سواری‌های مسافربر.

موارد ذکر شده نتایجی هستند که تحقیقات مذکور پس از مطالعات انجام شده برای حل مشکلات مربوط به بنزین در کشور ارائه داده‌اند که همانطور ملاحظه می‌شود برخی به مرحله عمل نیز رسیده اند.

از جمله تحقیقات مفید دیگر در این زمینه می‌توان به «طرح بزرگ کارت سبز» اشاره کرد که در قسمت کارفرمایی و نظارت سازمان بهینه سازی مصرف سوخت و توسط دانشگاه صنعتی شریف انجام شده است.

یکی از تفاوت‌های عمده تحقیق حاضر و تحقیقات انجام شده قبلی، استفاده از تکنیک‌های همجمعی است که تقریباً در هیچ‌یک از کارهای گذشته استفاده و یا ذکر نشده است. همچنین آمارهای بکار گرفته شده در تحقیق حاضر نیز با آمارهای استفاده شده (حداقل در سه مورد ذکر شده قبل) متفاوت است. اما در بعضی موارد نیز از این تحقیقات نیز کمک گرفته شده است.



تفاوت مهم دیگر بین تحقیق حاضر و تحقیقات دیگر انجام شده در این زمینه، این است که حجم نمونه بکار گرفته شده در این تحقیق از حجم نمونه مطالعات قبلی بزرگتر است.

در این تحقیق از آماری تا سال ۱۳۸۱ استفاده شده؛ چرا که آمارهای سالهای ۱۳۸۳-۱۳۸۲ هنوز در دسترس نیست. از سوی دیگر نیز آخرین آمارهای مطمئن موجود به سال ۱۳۴۷ بازمی‌گردد و آمار سالهای قبل در دسترس نیست؛ بدین ترتیب بزرگترین حجم نمونه ای که می‌توانست بکار رود در این تحقیق لحاظ شده است که این موضوع باعث خواهد شد که ضرایب بدست آمده در این تحقیق، قابل اطمینان‌تر بوده و تابع بدست آمده نیز کاراتر گردد.

### مبانی نظری تحقیق

مبانی نظری این تحقیق بر پایه اقتصاد خرد و تئوری تقاضا است. براساس تئوری اقتصاد خرد، تقاضای یک کالا تابعی از عوامل مختلف است که جهت بررسی این عوامل یکی را مدنظر قرار داده و بقیه عوامل را ثابت در نظر می‌گیریم تا به رابطه تک تک عوامل با مقدار تقاضای کالای خاصی که مورد نظر مان است برسیم. تقاضای یک کالا تابعی است از قیمت آن کالا، قیمت کالاهای مکمل، قیمت کالاهای جانشین، درآمد و عوامل دیگری است که برای هر کالا باتوجه به خصوصیاتش در نظر گرفته می‌شود.

$$Q_x = f ( P_x , P_y , P_z , I , \dots )$$

$Y$ : کالای جانشین،  $Z$ : کالای مکمل و  $I$ : درآمد مصرف‌کننده است. در مورد بنزین نیز مقدار تقاضای این کالا را می‌توان به عواملی مانند قیمت بنزین، موجودی تعداد خودرو به عنوان کالای مکمل، شبکه حمل و نقل عمومی به عنوان کالای جانشین، درآمد ملی، سطح تکنولوژی، میزان مسافرت‌های درون شهری و برون شهری، جمعیت، ترافیک و... ربط داد؛ اما بسیاری از این موارد را نمی‌توان به صورت عددی محاسبه

نمود و یا آمارهای مورد نیاز برای بررسی این عوامل موجود نیست، به همین دلیل با توجه به اینکه بنزین نیز مانند هر کالایی با توجه به شرایط خاص خودش با عوامل بخصوصی مرتبط است؛ تقاضای بنزین را به ترتیب اهمیت تابعی از موجودی وسایل نقلیه موتوری بنزین سوز، قیمت بنزین، درآمد، جمعیت و عمر متوسط خودروها ( به عنوان شاخص کارایی و افزایش تکنولوژی ) در نظر می‌گیریم. با توجه به فرضیه‌های ذکر شده در این تحقیق بر آنیم تا به رابطه مستقیم میزان مصرف بنزین با انباره خودرو، درآمد، جمعیت و عمر متوسط خودروها و نیز به رابطه معکوس میزان مصرف بنزین با قیمت آن نیز برسیم. باید دید که تأثیرگذاری این عوامل بر مصرف بنزین تا چه اندازه است؟ و روابط مذکور با مصرف بنزین قوی است یا ضعیف؟

### الگوی تحلیلی

با توجه به شکل کلی تابع تقاضا در اقتصاد خرد، فرم کلی که برای تابع تقاضای بنزین در ایران در ابتدا در نظر می‌گیریم، تابعی است خطی بصورت زیر:

$$Clit = C1 + C2 (Veh) + C3 (P.P) + C4 (NI) + C5 (POP) + C6 (Mveh)$$

که در آن :

Clit: مصرف سالانه بنزین به لیتر و Veh: انباره وسایل نقلیه موتوری بنزین سوز

p.p: قیمت واقعی بنزین و NI: درآمد ملی

POP: جمعیت و Mveh: عمر متوسط خودروهای موجود

اما با پیشرفت کار و جوابهای بدست آمده به این نتیجه می‌رسیم که این شکل تابع، برای تابع تقاضای بنزین مناسب نیست و بایستی صورت لگاریتمی تابع را در نظر بگیریم :

$$\text{Ln(Clit)} = C1 + C2\text{Ln(veh)} + C3\text{Ln(pp)} + C4\text{Ln(NI)} + C5\text{Ln(pop)} + C6\text{Ln(Mveh)}$$

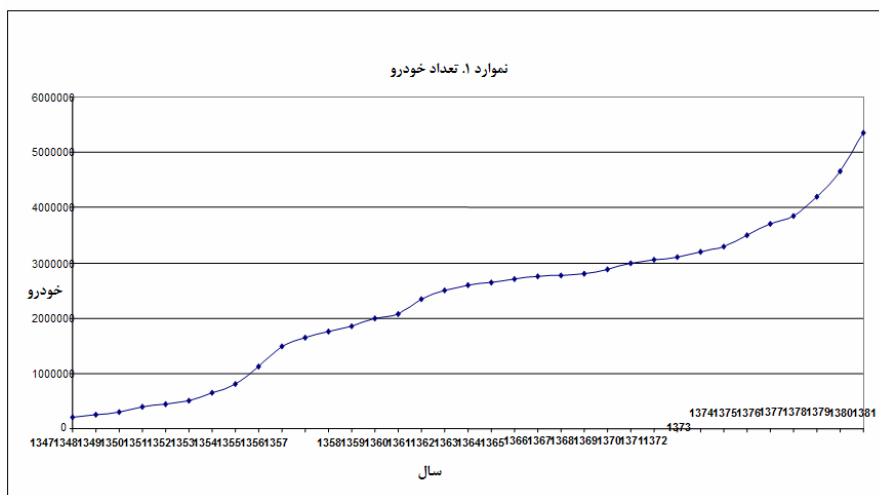
استفاده از تابع بصورت لگاریتمی دارای این ویژگی است که ضرایب بدست آمده نشان دهنده کشش هستند و از این نظر بسیار مفید خواهد بود و از سوی دیگر ما با این کار تغییرات متغیرها را در تابع لحاظ نموده‌ایم، حال به شرح تک تک متغیرها می‌پردازیم:

### موجودی وسایط نقلیه موتوری بنزین سوز (Veh)

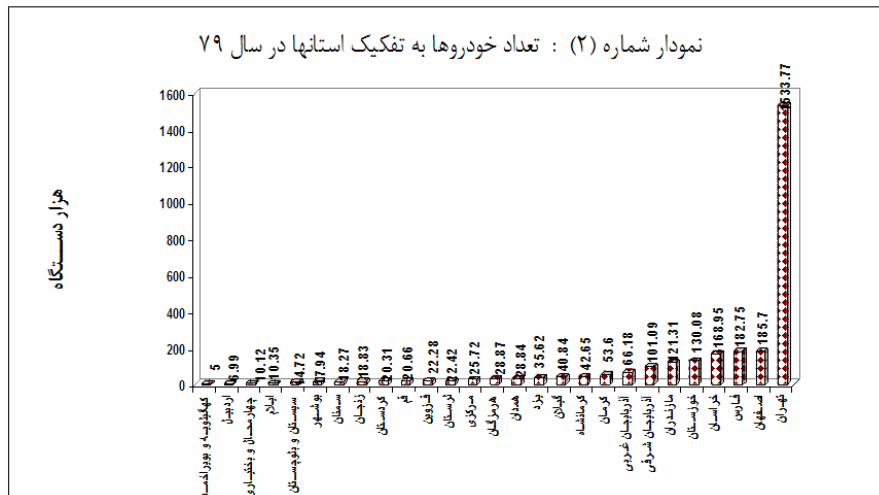
همانطور که در قسمت مبانی نظری تحقیق نیز گفته شد فرضیه ما بر آن است که مقدار مصرف بنزین با موجودی وسایط نقلیه موتوری بنزین سوز رابطه مثبت دارد. از این رو روند زمانی تغییرات و همچنین چگونگی بدست آوردن این متغیر حائز اهمیت است که در اینجا سعی شده در مورد این متغیر توضیحات لازم ذکر شود. جهت بدست آوردن مقدار دقیق این متغیر بعد از بررسی کتب آماری و نیز آمار سازمانهای مختلف از طریق سالنامه آماری و کتب و مجلات و نیز سایت‌های مختلف توانستیم مقدار دقیق این متغیر را از طریق سازمان بهینه‌سازی مصرف انرژی بدست آوریم. در مورد وسایط نقلیه موتوری بنزین سوز چند نکته لازم به ذکر است:

- این متغیر خود شامل انواع اتومبیل، انواع وانت بار و انواع موتورسیکلت تولیدی در داخل کشور و نیز وارداتی است.
- از آنجا که در مطالعات سازمان بین الملل هر شش موتور سیکلت معادل یک اتومبیل فرض می‌شود، در مطالعه حاضر نیز این مقیاس در نظر گرفته شده است.
- خودرو در ایران جزیی از ثروت هر فرد به شمار می‌آید و قیمت آن هر سال رو به فزونی می‌رود. خودروهای کهنه و فرسوده نیز با قیمت بالا مبادله می‌گردند، از این رو میزان خروج خودروهای فرسوده در کشور ما ناچیز است.

- در مورد موتور سیکلت با توجه به تحقیق سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، هر موتور سیکلت، عمر متوسط دوازده سال دارد و بعد از دوازده سال بطور کامل مستهلک می‌شود. بدین ترتیب در این تحقیق مقدار موتور سیکلت را با توجه به عمر دوازده ساله مستهلک نموده‌ایم. حال با توجه به نکات فوق به بررسی چگونگی محاسبه اعداد می‌پردازیم:



برای محاسبه موجودی خودرو، ابتدا مقدار تولید و واردات انواع خودرو در هر سال را با هم جمع کرده و سپس از سال ۸۱-۴۷ مقدار تجمعی این سالها را بدست آورده ایم. برای سالهای قبل از ۴۷، آمار مستندی در دست نبود با توجه به تحقیق مجله برنامه و بودجه مقدار ۲۰۰۰۰۰ خودرو به این سالها اختصاص داده شده و برای محاسبه موجودی موتور سیکلت نیز ابتدا انواع آن را در هر سال با هم جمع کرده‌ایم و از سال ۸۱-۴۷، مقدار جمع شده هر سال را محاسبه نموده‌ایم؛ در پایان با تقسیم عدد بدست آمده بر ۶ مقدار آن را بر حسب خودرو بدست آورده‌ایم.



مآخذ : الف) بانک مرکزی (سالهای مختلف) سالنامه‌های آماری ب) زهرا آخانی، پیشین.

### عمر متوسط خودروها (Mveh)

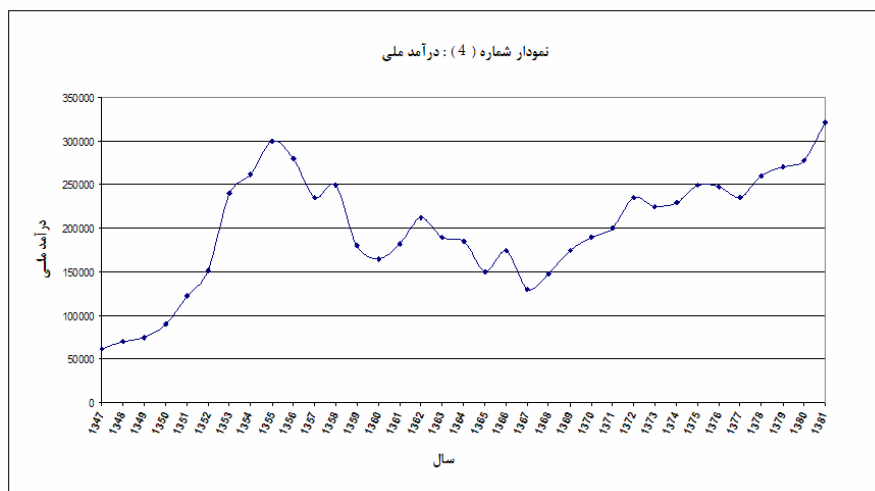
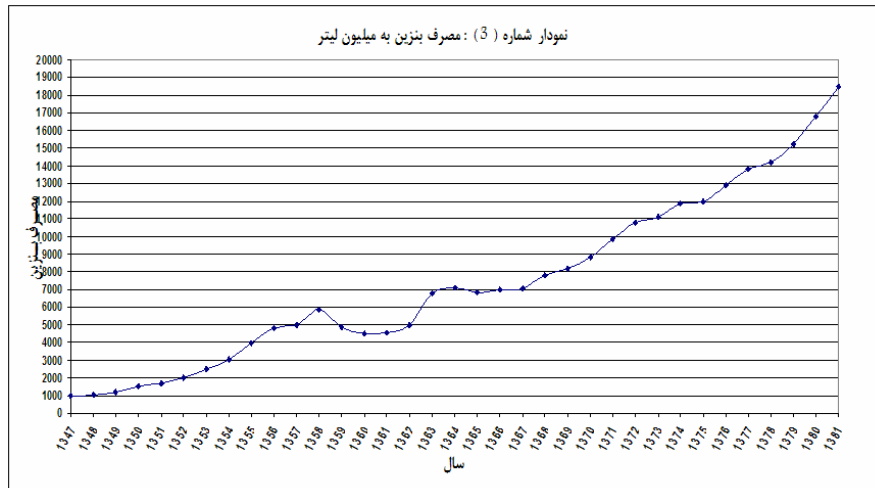
یکی دیگر از متغیرهایی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است، عمر متوسط خودروهای موجود در هر سال است. این متغیر برای نشان دادن بهبود تکنولوژی در نظر گرفته شده است. در ابتدای امر، قصد بر آن بود که مصرف سرانه خودروها در هر سال به عنوان شاخص تغییر تکنولوژی مد نظر قرار گیرد؛ چرا که از یک طرف با گذشت زمان عمر متوسط خودروها در حال تغییر است و از طرف دیگر مصرف خودروهای جدید نسبت به خودروهای سابق کمتر است. جواب‌های اولیه رگرسیون نشان داد که این شاخص مشکل‌زا است؛ به همین دلیل از عمر متوسط خودروها استفاده گردید. اشکال این شاخص نیز در آن است که مصرف کمتر اتومبیل‌های جدید را مدنظر قرار نمی‌دهد. آمار مربوط به این متغیر بطور مستقیم از طرح کارت سبز گرفته شده است.

## مصرف بنزین (Clit)

مصرف بنزین در این تحقیق به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. همانطور که در بخش اهمیت موضوع نیز بحث گردید، روند مصرف بنزین در ایران بی رویه است و متوسط رشد آن نسبت به متوسط مصرف رشد جهان بسیار بالاتر است. در این بخش تغییرات و مقدار مصرف بنزین از سال ۴۷ تا ۸۰ را مورد بررسی قرار می‌دهیم. آمار و اطلاعات این بخش از ترازنامه انرژی ایران که در چاپ‌های مختلف منتشر شده است بدست آمده است. لازم به ذکر است که در چاپ‌های مختلف این کتاب تناقض آماری زیادی برای مصرف سالهای مختلف به چشم می‌خورد. با توجه به دو تحقیق انجام شده در این زمینه توسط خانم زهرا آخانی، مقدار مصرف را تعدیل نموده و برای هر سال مقدار قطعی تر را در نظر گرفته ایم.

مقدار مصرف بنزین در سالهای مختلف بر حسب میلیون لیتر در نمودار صفحه بعد نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود روند کلی مصرف، صعودی بوده؛ به غیر از دو حالت، که مقدار مصرف از سیر حرکت خود خارج شده است. همانطور که مشاهده می‌شود رشد میزان مصرف در دهه دوم انقلاب بسیار بالاتر از رشد آن در دهه اول است. طبق محاسبات انجام شده مصرف سرانه هر خودروی بنزین سوز در سال ۱۳۵۵ حدود ۴۳۴۵ لیتر در طول سال بوده است.

این روند تا سال ۱۳۵۸ افزایش یافته و در سال ۱۳۶۱ با سهمیه بندی عرضه بنزین این رقم به حداقل خود رسیده است. پس از سال ۶۱ مصرف بنزین متناسب با مقدار عرضه به روش سهمیه بندی با یک روند صعودی در سال ۱۳۷۳ به حداکثر رسیده و با افزایش ناگهانی قیمت بنزین در سال ۷۴ روند صعودی مصرف کند شد. ولی در سال ۷۶ دوباره افزایش یافته است. قابل ذکر است که پایین بودن نسبی مصرف در سالهای ۵۹ تا ۶۴ ناشی از رکود اقتصادی کشور و سهمیه بندی بنزین است که در این زمینه پرش قیمت واقعی بنزین در سال ۵۹ بی تأثیر نبوده است.



ماخذ: اطلاعات مربوط به مصرف بنزین از گزارش عملکرد سالانه شرکت ملی پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی سالهای مختلف و درآمد ملی از سالنامه‌های آماری سالهای مختلف استخراج گردیده است.

## درآمد ملی (NI)

درآمد ملی از دیگر متغیرهایی است که در برآورد تابع تقاضای بنزین مورد استفاده قرار گرفته است. نکته حائز اهمیت درباره درآمد ملی مقدار قابل ملاحظه‌ای از تأثیر درآمد ملی در تعداد اتومبیل وارد شده است؛ چرا که از یکسو، تولید اتومبیل، خود سهمی هر چند کوچک در درآمد ملی دارد و مهمتر اینکه از سوی دیگر با افزایش درآمد ملی تعداد بیشتری اتومبیل خریداری شده است و در واقع به انباره خودروی هر سال اضافه شده است. البته درآمد ملی خود می‌تواند بر تغییرات مصرف بنزین - مجرد از انباره خودرو - مؤثر باشد. نمودار بالا تغییرات درآمد ملی و روند زمانی آن را نشان می‌دهد. ارقام به میلیارد ریال است.

درآمد ملی ایران در فاصله مورد بررسی این تحقیق، دستخوش تغییرات و نوسانات فراوانی شده است. بین سالهای ۱۳۵۰-۱۳۴۷ درآمد ملی ایران به آرامی رشد می‌کند. سپس با افزایش شدید و ناگهانی قیمت نفت، این درآمد نیز به شدت افزایش می‌یابد؛ بطوریکه از یکصد و پانزده هزار ریال در سال ۱۳۵۱، به دویست و نود و هشت هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۵۵ می‌رسد. پس از آن در سال ۱۳۵۶ با آغاز هیاهوی انقلاب و اعتصابات گسترده کارگری و مردمی، درآمد ملی ایران رو به کاهش می‌گذارد و پس از پیروزی انقلاب اسلامی این کاهش همچنان ادامه می‌یابد. بین سالهای ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۲ - که نظام جدید قدرت خود را تحکیم می‌نماید - افزایش مقطعی در درآمد ملی دیده می‌شود. جنگ، موجب عدم تداوم این روند و آغاز روند کاهشی شد که این روند کاهشی تا پایان جنگ نیز ادامه داشت. پس از پایان جنگ با روی کار آمدن دولت سازندگی و اجرای برنامه‌های توسعه اقتصادی، اوضاع، اندکی بهبود یافت و درآمد ملی شروع به رشد کرد و این رشد تقریباً پیوسته بود. با روی کار آمدن دولت اصلاحات نیز رشد همچنان ادامه یافت؛ هر چند کاهش شدید قیمت نفت در سال ۱۳۷۷ منجر به کاهش درآمد ملی در همین سال گردید.

## قیمت واقعی (P.P)

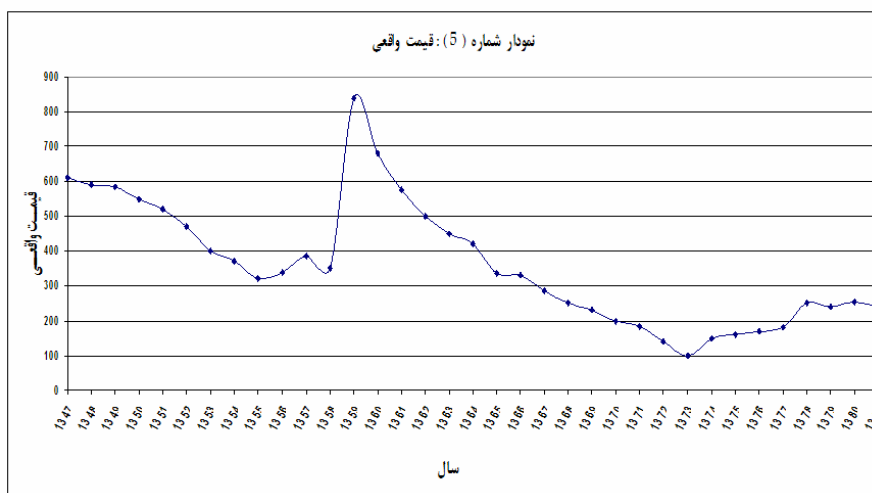
در تابع تقاضا برای یک کالا، مهمترین جزء، قیمت آن کالا به شمار می‌رود؛ اما از آنجا که در مورد بنزین، قیمت توسط بازار تعیین نمی‌شود و از طرف دولت دیکته می‌شود، تأثیر



آن چندان زیاد به نظر نمی‌رسد؛ اما نمی‌توان آن را به حساب نیاورد و وارد لیست متغیرهای مورد استفاده نمود. برای بدست آوردن قیمت واقعی باید قیمت اسمی را به شاخص قیمت تقسیم نمود و از آنجا که بنزین یکی از کالاهای مصرفی خانوارها است شاخص قیمت مصرف‌کننده با سال پایه ۱۳۷۶ در نظر گرفته شده است. آمار مربوط به قیمت بنزین از سازمان بهینه‌سازی گرفته شده و شاخص قیمت مصرف‌کننده نیز در سالنامه‌ها و کتاب‌های مختلف آمار اقتصادی موجود است؛ از جمله این آمارها را می‌توان در سایت بانک مرکزی یافت.

نمودار صفحات بعد نشان دهنده چگونگی تغییرات قیمت واقعی بنزین بین سالهای ۸۱-۱۳۴۷ است، چنانکه ملاحظه می‌شود قیمت واقعی بنزین بین سالهای ۸۱-۱۳۴۷، بیش از پنجاه درصد کاهش یافته است، که البته این تغییرات بسیار نامنظم و دارای نوسانات فراوان است. از سال ۱۳۴۷ تا اوایل انقلاب، در ایران روند کاهشی شدیدی ملاحظه می‌شود، بعد از انقلاب در سال ۱۳۵۹ قیمت بنزین ناگهان سه برابر شده و از ۱۰ ریال در سال ۱۳۵۸ به ۳۰ ریال در سال ۱۳۵۹ می‌رسد (قیمت اسمی) سپس با ثابت ماندن قیمت و افزایش شاخص قیمت مصرف‌کننده مجدداً قیمت واقعی رو به کاهش می‌گذارد.

تا سال ۱۳۷۴ افزایش‌های اعمال شده در قیمت بنزین کمتر از افزایش‌های شاخص قیمت مصرف‌کننده است و نمی‌تواند مانع از کاهش قیمت واقعی را شود. در سال ۱۳۷۴ با آغاز برنامه دوم توسعه اقتصادی و تصویب افزایش ۲۵ درصدی قیمت بنزین، روند تغییرات قیمت واقعی مثبت می‌شود و تا سال ۱۳۸۱ همچنان ادامه می‌یابد.

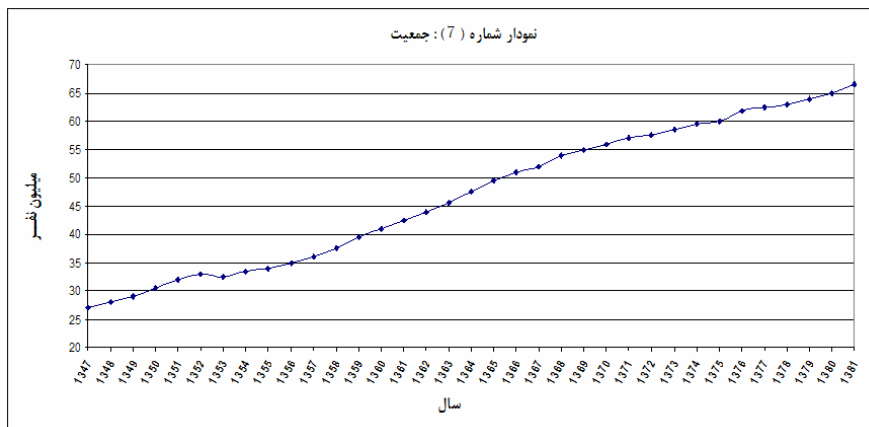


مأخذ: وزارت نیرو، ترازنامه انرژی، معاونت امور انرژی دفتر برنامه‌ریزی انرژی.

## جمعیت (PoP)

در مورد جمعیت نیز مانند درآمد ملی نکته قابل ذکر این است که مقداری از اثر جمعیت در سایر متغیرها مشاهده می‌شود؛ چرا که افزایش جمعیت منجر به افزایش در درآمد ملی و نیز افزایش تقاضای خودرو می‌شود. در طرح اولیه ای که برای این تحقیق در نظر گرفته شده بود، برای جمعیت در بین متغیرها جایگزینی قائل نشده بودند؛ اما با توجه به اینکه در آزمون انگل - گرنجر به این نتیجه رسیدیم که انباره خودرو جمعی از مرتبه دو است؛ پس برای اینکه این آزمون برقرار باشد، از متغیر جمعیت استفاده گردید.

نمودار نشان دهنده جمعیت کشور در سالهای مختلف به میلیون نفر است. مشاهده می‌شود که جمعیت همواره رشد داشته است و رشد آن در سالهای اولیه بعد از انقلاب به علت برخی مسائل اعتقادی و عوامل غیر اقتصادی بیش از سایر مواقع بوده است.



ماخذ: اطلاعات از سرشماری عمومی نفوس و مسکن سالهای مختلف و دیگر نماگرهای اقتصادی استخراج گردیده است.

## روش تجزیه و تحلیل

روش تجزیه و تحلیل، روش رگرسیون تکنیک حداقل مربعات معمولی (OLS) بوده که از روشهای اقتصادسنجی است. در تکنیکهای جدید رگرسیون از آزمون پایایی بهره گرفته می‌شود. طبق تحلیل‌های جدید اگر واریانس، میانگین و متغیرها در طول زمان ثابت نباشد، نتایج حاصله از رگرسیون قابل اعتماد نخواهند بود و رگرسیون کاذب بوده و احتمال دارد که رابطه برآورد شده، رابطه درستی نباشد. بنابراین از آزمون پایایی استفاده می‌شود، در تحقیق حاضر پس از بررسی متغیرها به این نتیجه رسیدیم که هیچیک از متغیرها پایا نیستند، بنابراین از آزمون انگل - گرنجر استفاده شد.

مبنای این آزمون این است که باید بینیم متغیرهای همجمعی از چه مرتبه‌ای هستند. طبق این آزمون اگر همه متغیرها همجمعی از یک درجه باشند و جملات پسماند جمعی از یک درجه پایین‌تر از درجه متغیرهای دیگر؛ نتایجی که از رگرسیون می‌گیریم، قابل اعتماد است.

بر اساس آزمون‌هایی که انجام شد درجه متغیرهای شناسایی شده بصورت زیر است:

- جمعیت و تعداد خودروها؛ جمعی از درجه دو.

- درآمد ملی، قیمت واقعی، عمر متوسط خودروهای موجود، مصرف؛ جمعی از درجه یک.

که باتوجه به تئوری پیشگفت می‌توانیم در نظر بگیریم که جمعیت و تعداد خودرو ترکیب خطی را تشکیل می‌دهند که این ترکیب از درجه یک است و با توجه به اینکه جملات پسماند جمعی از درجه صفر هستند، بنابراین نتایج رگرسیون قابل اتکا است؛ چرا که تمامی متغیرها پایا هستند، از سوی دیگر چون تمامی متغیرهای این تحقیق از نوع متغیرهای سری زمانی هستند، حتماً بایستی آزمون پایایی بر روی آنها صورت بگیرد، تا نتایج تحقیق طوری باشد که بتوانیم از آن در نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات استفاده نماییم.

## تجزیه و تحلیل

### مدل اول

با توجه به آمار جمع آوری شده و اولین آزمونهایی که به عمل آمد، در نهایت مدل زیر برای تابع تقاضای بنزین ارائه می‌شود:

$$\text{LogClit} = 7.91 + 0.415 \log \text{Veh} - 0.41 \log \text{Mveh} + 0.125 \log p.p$$

(1.397)      (0.119)      (0.291)      (0.045)

$$+ 0.238 \log \text{NI} + 1.92 \log \text{PoP}$$

(0.073)      (0.736)

$$D.W = 1.90 \quad R^2 = 0.92$$

### مدل دوم

با توجه به اینکه آمار مربوط به  $\text{Mveh}$  بطور مستقیم از روی طرح کارت سبز جمع‌آوری شد و نیز این آمار حتی از سوی سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت نیز مطمئن نبود و خود سازمان نیز اعتمادی به این آمار نداشت،  $\text{Mveh}$  از مدل حذف گردید و پس از این امر نتیجه رگرسیونی که به عمل آمد، بصورت زیر ارائه می‌شود:

$$\text{Log Clit} = 9.37 + 0.575 \log \text{Veh} + 0.188 \log \text{NI} - 0.121 \log \text{PP}$$

$$\begin{matrix} (1.18) & (0.138) & (0.069) & (0.43) \end{matrix}$$

$$+ 0.851 \log \text{PoP}$$

$$(0.983)$$

$$D.W = 1.92$$

$$R^2 = 0.99$$

برای رفع مشکل خودهمبستگی از فرآیند خود توضیح مرتبه اول (AR1) استفاده شده است، در ضمن اعداد داخل پرانتز نشانگر انحراف معیار هستند.

### افزودن متغیرهای مجازی

برای اینکه اثرات خارجی مربوط به وقوع انقلاب و جنگ تحمیلی را در مدل نشان دهیم. دو متغیر مجازی مربوط به جنگ و انقلاب را وارد مدل می‌کنیم. چون جنگ و انقلاب به صورت کمی نمی‌باشند، بنابراین می‌بایست که آنها را به صورت متغیر مجازی تعریف کنیم؛ بدین صورت که متغیر مجازی برای جنگ D1 برای سالهای وقوع جنگ ۶۷-۵۹ عدد یک و برای بقیه سالها عدد صفر است و متغیر مجازی انقلاب D2 نیز برای سالهای ۵۸-۵۶ عدد یک و برای بقیه سالها صفر می‌باشد.

سالهای ۵۶ و ۵۸ را به این دلیل به همراه سال ۵۷ - که انقلاب اتفاق افتاد- عدد یک گرفته‌اند که سال ۵۶ شروع اعتصابات و تعطیلی سازمانها و ارگانها و بخصوص پالایشگاههای نفتی بود و سال ۵۸ نیز که سال شکل‌گیری و سازماندهی این مراکز و ارگانها و پالایشگاههای نفتی است. باافزودن به مدل پیشین رگرسیون زیر بدست می‌آید:

$$\text{Log Clit} = 9.098 + 0.57 \log \text{Veh} + 0.187 \log \text{NI} + 0.88 \log \text{PP}$$

$$\begin{matrix} (1.092) & (0.142) & (0.079) & (0.059) \end{matrix}$$

$$+ 0.9 \log \text{PoP} + 0.039 \log D_1 + 0.021 \log D_2$$

$$(0.395)$$

$$(0.56)$$

$$(0.048)$$

$$D.W = 1.91$$

$$R^2 = 0.99$$

همانطور که ملاحظه می‌شود، ورود متغیرهای مجازی برای جنگ و انقلاب از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. بنابراین نمی‌توان در مورد ضرایب آن اظهار نظر نمود، بنابراین مدل دوم را - که کل ضرایب آن معنی‌دار بودند- به این مدل ترجیح می‌دهیم.

### تفسیر

همانطور که در مدل دوم ملاحظه می‌شود با توجه به آماره  $t$ ؛ که از تقسیم ضرایب متغیرها بر انحراف معیار آنها بدست می‌آید، کلیه ضرایب معنی‌دار هستند. نکته قابل ذکر این است که ضریب  $\log(pp)$  برابر ۱۴- است که نشان می‌دهد. که مصرف بنزین نسبت به قیمت آن کاملاً بی‌کشش است؛ بدین معنی که اگر قیمت بنزین تغییر نماید، مصرف آن به میزان بسیار ناچیزی تغییر می‌کند و در واقع، اثر تغییر قیمت آن بسیار ناچیز است. در مورد سایر متغیرهای مدل نیز باید گفت که تأثیر جمعیت و تعداد خودروها بر مصرف بنزین اثر مثبت داشته و از لحاظ آماری معنی‌دار است؛ با این توضیح که اگر یک درصد جمعیت کشور افزایش یابد ۸۵٪ بر مصرف بنزین افزوده می‌شود و در مورد تعداد خودروها نیز این قضیه صادق است؛ یعنی یک درصد افزایش (یا کاهش) در تعداد خودروها موجب می‌شود که مصرف بنزین ۵۷٪ افزایش (یا کاهش) یابد. همچنین درآمد ملی نیز اثر ناچیزی بر مصرف بنزین دارد که شاید علت عمده آن، توزیع ناعادلانه درآمد در کشور باشد که تغییر آن تنها به نفع عده کمی است.

### نتیجه‌گیری

خودرو و درآمد ملی و به ویژه جمعیت متغیرهای بسیار تأثیرگذاری بر میزان تقاضای بنزین در ایران هستند. نکته بسیار مهم و قابل توجه، تأثیر اندک قیمت بنزین یا واکنش ناچیز تقاضای بنزین نسبت به قیمت است. این مطلب ناشی از دستوری بودن قیمت بنزین و نیز عدم تعیین قیمت توسط بازار در ایران می‌باشد. کاهش رشد درآمد ملی به منظور کاهش رشد مصرف بنزین نیز غیر معقول و غیر منطقی است.

همچنین کاهش رشد جمعیت در کوتاه مدت امکانپذیر نیست. بنابراین تنها متغیری که در کوتاه مدت قابل تغییر بوده و نیز بر تقاضای بنزین بصورت قابل توجهی تأثیرگذار است، تعداد خودرو همواره در حال افزایش در ایران است. در عین حال تقاضا برای خودرو تابع عواملی است که قابل بررسی هستند.

اما موضوع مهمتر اینکه قیمت بنزین نیز می‌تواند عامل مهم دیگری در میزان تقاضای بنزین در ایران باشد. چنانچه ملاحظه گردید باتوجه به قیمت کنونی بنزین در کشور - که نسبت به درآمد خانوارها سهم بسیار اندکی را دارا می‌باشد - تغییرات حول این قیمت تأثیر چندانی در مصرف و تقاضای بنزین نخواهد داشت؛ چرا که اگر بنا باشد مصرف به قیمت واکنش نشان بدهد، قیمت بنزین باید بسیار فراتر از سطح کنونی باشد.

البته پیشنهاد قابل ذکر این است که حتماً افزایش قیمت صورت گیرد چرا که باید این مطلب را متذکر شد که افزایش قیمت از جوانب و جنبه‌های متعدد و متفاوتی قابل بررسی است؛ برای مثال، ممکن است افزایش قیمت فشار فراوانی بر روی خانوارها بیاورد و از نظر اجتماعی و سیاسی برای جامعه مشکل آفرین باشد؛ اما اگر بخواهیم تنها از دید اقتصادی و کارایی به موضوع بنگریم؛ با توجه به این مطلب که سهم زیاد یارانه بنزین در اختیار دهکهای بالای درآمدی است و نیز موضوع قاچاق بنزین که انگیزه آن ناشی از تفاوت قیمت بنزین در ایران و کشورهای همسایه می‌باشد؛ افزایش قیمت بنزین به عنوان نزدیک ترین راه حل ممکن به ذهن متبادر می‌شود. حل این مشکل با توجه به اینکه بطور قابل توجهی بر سایر جنبه‌های اقتصادی کشور تأثیرگذار است، می‌تواند تا حدود زیادی مشکلات اجتماعی مربوط به این موضوع را حل کرده و برای رفع سایر مشکلات اقتصادی کشور راهگشا باشد.

## پی‌نوشتها:

۱. بانک مرکزی، سالنامه‌های آماری سالهای مختلف.
۲. پروژه کارت سبز، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۱.
- کتاب اول، سوخت، جلد دوم، تحلیل عرضه سوخت، صفحه ۲۵۵، مقایسه قیمت سوخت در ایران و کشورهای همجوار، ۱۳۸۱/۸/۳۰
- کتاب اول، سوخت، جلد اول، تحلیل مصرف سوخت
- کتاب دوم: خودرو، جلد اول، تحلیل صنایع خودرو سازی
- کتاب گزارش نهایی فاز شناخت، شناسایی ابعاد اقتصادی و مالی بازار سوخت در بخش حمل و نقل، مجری: مرکز اتوماسیون و بهره‌وری سیستم‌ها، ۱۳۸۱/۸/۳۰
۴. شرکت پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی. گزارش عملکرد سالانه شرکت ملی پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی. دفتر آمار و اطلاعات، سالهای مختلف.
۵. عرب‌مازار، عباس. *اقتصادسنجی عمومی*. تهران: انتشارات کوبر، ۱۳۶۹.
۶. گزارش نهایی فاز تحلیل، کتاب دوم خودرو، تحلیل صنایع خودروسازی.
۷. مرکز آمار ایران. سرشماری نفوس و مسکن کل کشور، سالهای مختلف.
۸. آخانی، زهرا. «برآورد تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل ایران». *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۳۸ و ۳۹، سال چهارم، (خرداد و تیر ۱۳۷۸).
۹. ابوالقاسم، مهدی. «نفت و توسعه اقتصادی ایران». *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۵۱، پاییز و زمستان ۱۳۷۶.
۱۰. نوفرستی، محمد. *ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی*. تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۷۸.
۱۱. وزارت نیرو. *ترازنامه انرژی، معاونت امور انرژی دفتر برنامه‌ریزی انرژی*، ۱۳۸۰.